Aus der chirurgischen Abteilung
des Achenbach-Krankenhauses, Berlin-Wilmersdorf
(Dir.: Prof. Dr. Baetzner)

Ein Beitrag zu den Achillessehnenrissen und deren Behandlung

Inaugural-Dissertation

zur
Erlangung der
medizinischen Doktorwürde
an der
Friedrich-Wilhelms-Universität
zu Berlin

Vorgelegt von

Joachim Steuer

aus Luckenwalde

Tag der Promotion:
31. August 1939

1939

Gedruckt bei Paul Mechel, Luckenwalde

M 171

Gedruckt mit Genehmigung
der
Medizinischen Fakultät der Universität Berlin

Dekan: Prof. Dr. Siebeck
Referent: Prof. Dr. Baetzner
Korreferent: Prof. Dr. Rostock

R. UNIV.
BIBLIOTHEEK
LEIDEN

In den letzten Jahren ist in Zeitschriften und klinischen Berichten nur wenig über die Verletzung der Achillessehne geschrieben worden. Da in der heutigen Zeit wieder „ein gesunder Körper neben einem gesunden Geist" eine außerordentliche Rolle in der Erziehung des deutschen Volkes spielt, sei es mir gestattet, einige Ausführungen vor allem zu der Behandlung dieser gar nicht so selten vorkommenden Sportverletzung zu machen. Denn was die Häufigkeit spontaner Muskel- und Sehnenrisse anbelangt, so nimmt die Ruptur der Achillessehne (Diruptio magnae chordae Hippocratis tendinis Achillis), wie M a y d l schon 1882 sagte, mit ihren analogen Verletzungen: der Ruptur im Bereich des Muskelfleisches des Triceps surae und der Rißfraktur des Fersenbeines, einen hervorragenden Platz ein.

M a y d l war überhaupt der erste, dem wir eine ausführliche Beschreibung von Sehnenrissen verdanken (1882). Vorher sind nur „sporadische Fälle von Achillessehnenrissen zur Berichterstattung gekommen". Der älteste Fall einer subcutanen Achillessehnenruptur wird wohl von dem Franzosen I. L. P e t i t beschrieben im Jahre 1722 in der „Histoire de l'académie des sciences". Im Jahre 1793 schreibt dann Wardenburg in Göttingen in 114 Paragraphen „Von den verschiedenen Verbandarten zur Wiedervereinigung getrennter Achillessehnen und den Mitteln, sie zu vervollkommnen." Jedoch „erst Maydl sammelte im Jahre 1882 ein umfangreiches Material und legte mit seinen kritischen Betrachtungen den Grundstein für die Kenntnis dieses Kapitels." (Nossen.)

An die Spitze der Betrachtungen möchte ich einige Krankengeschichten stellen:

I.

20jähriger Schüler.

Vorgeschichte: Als Kind Scharlach und etwas später Typhus. Treibt seit 4 Jahren intensiv Sport (Rudern, Leichtathletik, Rugby). Im letzten Winter ohne eigentlichen Anlaß Schmerzen in der rechten Achillessehne, so daß er nur am Stock laufen konnte. Die Beschwerden ließen von selbst nach. Am 26. 8. beim 100 m-Lauf im Endspurt knickte er um und fiel hin. Er konnte mit dem rechten Fuß nicht mehr auftreten. In der Schule wurde ein feuchter Verband gemacht und der Fuß auf Volkmannschiene gelagert.

Am 26. 8. Aufnahme im Krankenhaus.

Befund: Rechter Fuß in Spitzfußstellung. Bewegung eingeschränkt, mit Schmerzen verbunden. 5—6 cm oberhalb des Fersenbeines ist eine Delle deutlich tastbar. Die Achillessehne ist in der Umgebung der Delle verdeckt. Die Sehne macht einen schlaffen, weichen Eindruck.

Behandlung: 27. 8. Operation: Schnitt oberhalb und parallel der Sehne vom Fersenbein bis zum muskulären Ansatz. Freilegen der Sehne. Das Fettgewebe ist etwas blutunterlaufen und ödematös verändert. Etwa 5—6 cm oberhalb des Fersenbeines im mittleren Teil der Sehne zeigen sich alte Blutreste. An dieser Stelle fühlt man eine Lücke. Beim stumpfen Eindringen in die Lücke findet man eine kleine Blutzystenansammlung. Hier ist nahezu der ganze Strang der Sehne zerrissen, nur einige wenige laterale Bündel stehen noch miteinander in Verbindung. Beiderseits der Zerreißstelle wird etwa je 2 cm ab- und aufwärts die Sehne reseziert. Die Stümpfe zeigen nunmehr normales Gefüge. Nur einige kleine Blutpunkte finden sich auf den Schnittflächen. Oben ist die Sehne noch im Gebiet des muskulären Teils getroffen. In extremer Plantarflexion des Fußes bei gebeugtem Unterschenkel werden die beiden Sehnenstümpfe miteinander durch Seidennähte vereinigt. Dorsaler Kramerschienenverband bei etwa rechtwinklig gebeugtem Kniegelenk.

Verlauf: In den ersten 4 Tagen schmerzstillende Mittel. Temperaturen bis 37 Grad Nach zehn Tagen wird die Schiene entfernt. Die Wunde ist reizlos verheilt. Es bestehen Schmerzen beim Strecken des Kniegelenkes: Heißluft. Der Wadenmuskel wird massiert. Nach drei Wochen Bettruhe steht Patient auf. Der Fuß wird noch in Streckstellung gehalten. Gehübungen. Nach kurzer Zeit kann der Fuß beinahe bis zum rechten Winkel gehoben werden. Es zeigt sich dann eine Fadenfistel. Die Wunde ist jedoch am 8. 10. fest verschlossen. Am 12. 10. Entlassung. Gehen mit geringer Unterstützung durch einen Stock gut möglich.

Zusammenfassung: Durchriß der Achillessehne 5—6 cm oberhalb des Fersenbeines. Nur einige laterale Sehnenbündel stehen noch miteinander in Verbindung. Kleine Blutzyste an der Rißstelle. Naht der Sehne. Vollständige Heilung wird verzögert durch kleine Fadenfistelbildung. Nach 10 Wochen geheilt entlassen.

II.

22jährige Turnlehrerin.

Vorgeschichte: Pat. hat seit dem 14. Lebensjahr Sport getrieben in einem Verein. (Leichtathletik, Hockey, Geräteturnen.) Seit dem 18. Lebensjahr treibt sie intensiv von morgens bis abends Sport auf dem Turnseminar. Sie hat bis jetzt außer kleinen Verstauchungen des rechten Fußes noch keine Verletzungen erlitten. In der letzten Zeit hat Pat. das Turnen etwas übertrieben, sie hatte oft ein starkes Müdigkeitsgefühl in den Füßen, manchmal auch Wadenschmerzen.

Am 27. 2. fühlt sich Pat. nach einviertelstündigen Hüpfübungen tüchtig müde an den Füßen. Als es zum Schluß noch einmal quer durch den ganzen Turnsaal ging, strengte sich die Pat. besonders an, um recht hoch zu federn. Sie spannte ihre Muskeln stark an, stieß ab und fühlte, als sie sich in der Luft befand, einen heftigen Schmerz in der Gegend der rechten Achillessehne. („Als ob mir einer von hinten einen Fußtritt gegeben hätte"). Gleich danach saß sie auf der Erde und sah sich nach dem vermeintlichen Übel-

täter um. Außer bei Bewegung des Fußes und beim Abtasten der betreffenden Stelle hatte sie keinen Schmerz.

Am 27. 2. Aufnahme im Krankenhaus.

Befund: 7 cm über dem Fersenhöcker ist eine fingerkuppenbreite, deutlich abtastbare Lücke festzustellen. Streckung des Fußes ist möglich, Beugung ohne Widerstand nur sehr schwer auszulösen, gegen einen Widerstand überhaupt nicht möglich.

Behandlung: 28. 2. Operation: Wenn man auf der beschriebenen Lücke den Schnitt führt, liegt im Fettgewebe gleich ein Bluterguß vor. Nach Freipräparierung kommt man auf eine 2 cm lange und 1½ cm breite flächenhaft blutunterlaufene Stelle, die unter der Fascie liegt und dem Muskel angehört. Unter dieser blutigen Imbibierung liegt ein Blutgerinnsel. Der Bluterguß geht noch stark oberhalb der Rißstelle in die Muskulatur hinein, auch seitlich von ihr und unterhalb. Bei der Freilegung wird keine Muskulatur, sondern blutig imbibiertes Fettgewebe und Bindegewebe festgestellt. Die Sehnenstümpfe liegen vollständig aufgefasert nach totaler Querzerreißung frei (wie Ponys). Die beiden Enden werden angefrischt und die vollständig ausgefransten Teile der Sehne fortgenommen. Dadurch entsteht ein sehr starker Defekt von 6 cm. Durch extreme Beugestellung im Kniegelenk und Plantarflexion des Fußes gelingt es, die beiden Stümpfe aneinander zu bringen. Matratzennaht und verschiedene Flügelnähte. Das imbibierte paratendinöse Fettgewebe wird weggeschnitten.

Verlauf: Bis zum ersten Verbandwechsel dauernd Wohlbefinden. Am 27. 3. ist die Operationswunde p. p. verheilt. Aktive Bewegungen im Fußgelenk können wegen Spannungsgefühl und Schmerzhaftigkeit nicht ausgeführt werden. Wenn passive Bewegung aktiv in ganz geringem Maße vermehrt wird, sehr starke Schmerzen. Bewegungen im Kniegelenk sind von Spannungsgefühl und Schmerzen begleitet, aber in normalem Umfange möglich. 29. 3. aktive und passive Bewegung in weiterem Umfange möglich. Gutes Allgemeinbefinden. Am 6. 4. Entlassung: Der Fuß steht zum Unterschenkel im Winkel von 115 Grad. Aktive Dorsalflexion bis 110 Grad, aktive Plantarflexion bis 135 Grad

ohne Beschwerden möglich. Das Auftreten auf der Ferse ist schmerzlos, aber normales Stehen wegen Winkelstellung nicht möglich. Beim Gehen mit dem Stock wird der rechte Fuß auf der Ferse nach vorne geschoben und dann der linke nachgezogen. Wunde p. p. verheilt. Sehne überall intakt tastbar, keine Druckempfindlichkeit. Beschwerden treten erst auf beim Versuch, Bewegungen über das oben angeführte Maß auszuführen.

Die Nachbehandlung bestand in dosierten Übungen im Sinne ganz langsamer allmählicher Beugung und Streckung, Überstreckung bis zum Rechten. Außer aktiven Streckübungen und Beugeübungen noch leichte Dehn- und Schüttelübungen.

Zusammenfassung: Subcutaner totaler Durchriß der rechten Achillessehne ohne vorangegangenes Trauma 7 cm oberhalb des Fersenhöckers. Naht der Sehne. Nach 4 Wochen geheilt in ambulante Nachbehandlung entlassen.

III.

30jähriger Artist.

Vorgeschichte: Am 27. 12. beim Salto mortale mit dem Fuß schlecht aufgesprungen. Er geriet beim Aufsprung mit der linken Fußspitze in eine Teppichnaht und knickte mit angeblich recht hörbarem Knacks um. Schmerzen traten nicht auf. Der Fuß stellte sich sofort in starke Dorsalflexion. Laufen war unmöglich, der Fuß aber aktiv beweglich. Nach 14 Tagen Klinikaufenthalt, wo wegen Muskelriß ein Gipsverband angelegt wurde, war das Laufen wieder möglich, allerdings mit Schmerzen. Er konnte seinen Beruf nicht ausüben.

Am 27. 3. begann Pat. zum ersten Male wieder mit Probeübungen. Nach anfänglich gutem Verlauf bekam er beim „Tempo nehmen" (d. h. Abgang zum Springen ohne Ausführung des Sprunges) plötzlich im Augenblick der höchsten Anspannung ein schmerzhaftes Zucken oberhalb der linken Ferse. Die folgenden Erscheinungen waren wie beim ersten Unfall: Auftreten unmöglich, jedoch diesmal heftigste Schmerzen.

Befund: Geringe Schwellung und Erguß am Ansatz

der Achillessehne links. Man fühlt 12 cm oberhalb der Ferse eine gut daumenbreite Delle in der Achillessehne, die auf Druck schmerzempfindlich ist und palpatorisch anscheinend durch die ganze Sehne geht. Streck- und Beugefähigkeit sowie Dorsalflexion vorhanden.

Behandlung: 28. 3. Operation. Gleich unter der Haut findet sich ein Bluterguß. Das Blut ist geronnen und zeigt fibrilläre Anordnung. Dann läuft flüssiges Blut heraus. Unter der Haut superfascial sind auch Blutgerinnsel. Nach Freilegung sieht man die Sehne durchrissen. Das periphere Ende der Sehne ist gut daumendick und läuft in verschiedene, mit Blut durchtränkte Bündel aus. Seitlich geht es in einige bandartige Gebilde über, die den Sehnenstumpf schalenartig umfassen. Das zentrale Ende geht ebenfalls in einige seitliche Bündel über. Nur ein stricknadeldünner, glänzender Sehnenstrang ist noch undurchtrennt. Er geht unten in das periphere Stück der Achillessehne hinein. Der Sehnenstumpf wird abgeschnitten, die Enden angefrischt. Bei rechtwinkeliger Stellung des Fußes und Streckstellung des Kniegelenkes besteht zwischen den beiden Sehnenenden eine Lücke von 6,5 cm. Durch beide Sehnenstümpfe werden dicke Seidenfäden gezogen und beide Sehnenenden adaptiert in Spitzfußstellung und Beugestellung des Kniegelenkes. Anlegen eines Verbandes in dieser Stellung.

Verlauf: Temperatur am ersten Tage 38 Grad. Später normal. Allgemeinbefinden gut. 20. 4.: Verband wird entfernt. Im oberen Teil der Operationswunde eine kleine oberflächliche Nekrose, aus der ein Catgutfaden herausgezogen wird. Salbenverband. Das linke Bein zeigt gegenüber dem rechten eine deutliche Atrophie: Umfangsdifferenz am Oberschenkel 4,5 cm, am Unterschenkel 1,5 cm. Der linke Fuß steht in normaler Stellung und kann annähernd normal gebeugt und gestreckt werden ohne Schmerzen. Im weiteren Verlauf tritt noch eine zweite kleine Nekrosestelle auf, aus der sich Eiter entleert. 5. 5.: Bei mäßiger Sekretion aus der Wunde ist Pat. auf und kann den Fuß normal gebrauchen. 9. 5. Entlassung: Bewegungen im Fußgelenk frei. Pat. geht ohne Stock. Achillessehne intakt

tastbar. Die grobe Kraft ist im linken Bein gegenüber rechts noch etwas herabgesetzt.

Zusammenfassung: Partieller Achillessehnenriß links, der nach 3 Monaten konservativer Behandlung nicht fest verheilt war. Nach frischer subcutaner Verletzung Sehnennaht. Entlassung nach secundärem Wundverlauf als geheilt nach 5 Wochen.

IV.

33jähriger Chauffeur.

Vorgeschichte: Früher nie ernstlich krank gewesen. Am 5. 8. hatte der Pat. mit einem Kollegen eine große Glasscheibe zu tragen. Beim Absetzen glitt der Hintermann aus und die Glasscheibe fiel dadurch dem Pat. aus etwa einhalb Meter Höhe auf den Hacken des rechten Fußes. Die Haut war in einer Länge von 5 cm durchschnitten. Die Wunde blutete wenig. Weiterlaufen war noch möglich.

5. 8. Aufnahme im Krankenhaus.

Befund: Etwa 3 cm oberhalb des Fersenbeines rechts ist die Haut in 5 cm Länge quer durchschnitten. Sämtliche Bewegungen des Fußes sind ausführbar. Plantarflexion ist bei Belastung des Fußes nicht möglich.

Behandlung: Die Wunde wird revidiert. Die Achillessehne erweist sich als durchschnitten. Ihre Enden, die weit nach oben und unten auseinandergewichen sind, sind stark zerfetzt. Auf die Wunde wird ein T-Schnitt von ungefähr 3 cm Länge aufgesetzt. Sehnennaht. Wundversorgung durch Situationsnähte. Der Fuß wird durch einen starken Zügel (Trikoplast) plantarflektiert. Stärkeverband.

Verlauf: 13. 8. Abnahme des Stärkeverbandes. Die Wunde heilt scheinbar primär. Temperatur unter 37 Grad. 17. 8. zweimal täglich Lichtbügel. Beginn mit langsamen, vorsichtigen Bewegungen. 20. 8. Aus der Mitte der Wunde stößt sich ein Faden ab. 25. 8. Entlassung: Pat. geht am Stock gut. Bewegungen im Fußgelenk, besonders Dorsalflexion, sind noch schmerzhaft.

Nachuntersuchung nach einem halben Jahr:

Pat. hat in der Zwischenzeit nur sehr wenig Beschwerden gehabt. Jetzt anscheinend durch einen Schuhdruck eine

etwa pflaumengroße harte Schwellung an der alten Rißstelle am rechten Bein. Dort kleiner Epitheldefekt, der gering sezerniert. Die Narbe ist anscheinend mit der Achillessehne fest verwachsen. Kein Druckschmerz. Das Gehen ohne Stiefel ist gut möglich. Bis auf eine leichte Schwäche im rechten Bein nach längerem Ruhen, die jedoch beim Laufen schnell verschwindet, bestehen subjektiv keine Beschwerden. Objektiv sind sämtliche Bewegungen aktiv und passiv möglich. Zehenstand ohne Beschwerden.

Zusammenfassung: Frische Zerschneidung der rechten Achillessehne durch Glas. Sehnennaht. Nach drei Wochen geheilt entlassen.

V.

42jähriger Büroangestellter.

Vorgeschichte: Als Kind Keratitis parenchymatosa. Ein Bruder hatte das gleiche Leiden. Mit 22 Jahren Tripper.

Am 17. 6. blieb Pat. mit dem linken Rennschuh an einer Baumwurzel hängen. Starker Schmerz an der linken Achillessehne. Er konnte anschließend den Fuß nicht mehr bewegen. Geschwulst des Unterschenkels. Seit dem 18. 6. Behandlung wegen Muskelrisses, Sehnenzerrung und Bluterguß mit Ruhe, Massage und Vasogen. Die Geschwulst des Unterschenkels ging zurück. Am Hacken blieb eine starke Verdickung. Im August Heißluft-Behandlung. Es bleibt jedoch weiter die Kraftlosigkeit und Abtrittsunfähigkeit bestehen.

Am 17. 9. Aufnahme im Krankenhaus.

Befund: Bei Abtastung der Achillessehne links ist über dem Calcaneus eine deutliche Lücke zu fühlen, anderseits darunter eine sehr starke, pflaumengroße, derbe Verdickung. Bewegung des Fußes ist nicht eingeschränkt. Bei der Streckung bestehen jedoch starke Schmerzen. Zehengang ist nicht möglich.

Behandlung: 18. 9. Operation: Bei Absuchen des alten Stumpfes des alten sehnigen Materials zeigt sich, daß ein Fibrillenbündel vom Stumpf des Muskels sich hoch oben befindet und das andere unten da, wo die Achillessehne am Hacken ansetzt. Das ganze Bett ist ausgefüllt mit Ersatz-

material. Die eigentlichen Stümpfe der Sehne sind in einem Abstand von etwa 8 cm voneinander. Bei starker Hypertension und spitzwinkliger Beugung gelingt es, die beiden Stümpfe aneinander zu bringen. Das alte plastische Material wird zur Umsteppung benutzt, aber nur zwei Drittel der Circumferenz wird damit umheftet. Anlegen eines Gipsverbandes in dieser Stellung.

Verlauf: Pat. hat in der ersten Woche starke Beschwerden durch die Hypertension. Die Zehen sind warm. Die Schmerzen werden durch Morphium, Veronal, Veramon usw. bekämpft. 3. 10. Gipsabnahme. Es zeigt sich ein etwa 5-Reichsmarkstück großer 1½ cm tiefer Defekt direkt über der Nahtstelle. Unguentolan-Salbenverband. 16. 10. Aufstehen. Bewegungen im Fußgelenk sind nach allen Seiten gut möglich. Strecken des Fußes gelingt vorzüglich. 22. 10. Kaum noch Sekretion aus der Wunde. Pat. kann bereits auf den Zehenspitzen des erkrankten Beines stehen und wippende Bewegungen ausführen. Bei Bewegungen keine besonderen Schmerzen. Nur die durch den Gipsverband bedingte Muskelatrophie zwingt ihn noch, am Stock zu gehen. Am 27. 10. Entlassung.

Ergebnis der histologischen Untersuchung: 1.) Narbengewebe zwischen den Rißstellen. 2.) Schleimbeutelmaterial.

Makroskopisch: Zwei 1 cm im Durchmesser große Gewebstückchen. Das eine aus derbem, sehnigem Gewebe bestehend. (Anscheinend zwei Sehnenstückchen, zwischen denen ein unregelmäßig grau-weißes Gewebe liegt.) Das andere aus fettgewebsähnlichem, von kleinen rauhen Knoten durchsetztem Gewebe.

Mikroskopisch: Die überwiegende Menge des Gewebes besteht aus Sehnengewebe. Stellenweise liegen Nester von kleinen Rundzellen, zum Teil mit reichlich Gefäßen. Sicheres Granulationsgewebe war nicht zu finden. Das zweite Gewebsstück besteht zum größten Teil aus Fettgewebe. An einer Seite liegt stark verdickte und zellreiche Schleimbeutelwandung.

Zusammenfassung: 3 Monate alter subcutaner Achillessehnenriß links. Die etwa 8 cm große Lücke war durch Narbengewebe überbrückt. Nach konservativer Be-

handlung keine gute funktionelle Heilung. Sehnennaht. Nach 5 Wochen Entlassung, geheilt mit bester Funktion.

VI.

22jährige Turnlehrerin.

Vorgeschichte: Am 6. 12. wurden im Fortbildungskursus für Turn- und Sportlehrerinnen gymnastische Lauf- und Sprungübungen geturnt. Durch zu enge Aufstellung wurde Pat. bei einer Übung derartig von hinten an ihren linken Unterschenkel gestoßen, daß sie sofort zusammensackte. Sie konnte anschließend nicht mehr gehen, sondern nur mühsam und langsam hinken, wobei sie bei jedem Schritt starke Schmerzen verspürte. Vom Arzt wurde die Diagnose: Muskelriß und Quetschung am linken Unterschenkel gestellt. Die Behandlung bestand in 8—10 Tagen Bettruhe und Arnika-Umschlägen. Am 6. 1. wollte Pat. wieder den Dienst aufnehmen. Der Gang war aber ein „schmerzhaftes, schwerfälliges Hinken" Der linke Unterschenkel schwoll bald von den Zehen bis hinauf zum Knie an. Er wurde zuerst mit elastischer Binde gewickelt, und später wurde ein Gummistrumpf verordnet. Oberhalb des Ansatzes der Achillessehne bestand damals eine wulstartige Verdickung, die mit heißem Öl massiert werden sollte. Der Gang besserte sich jedoch nicht. Ein Abrollen des Fußes war nicht möglich.

Ab April wurde die Pat. dann wegen Achillessehnenrisses mit Heißluft, Massage, Plattfußeinlagen und später starker Absatzerhöhung behandelt. Als nach ½jähriger Behandlung keinerlei Besserung eingetreten war, wurde im September eine Operation vorgeschlagen. Die Pat. ließ sich jedoch noch weiter behandeln mit Widerstandsübungen, Nachtgipsverband in Spitzfußstellung usw. Erst im September des folgenden Jahres wurde die Operation vorgenommen (1¾ Jahr nach dem Unfall).

Die Operation bestand in Freilegung der Sehne. Nach Entfernung des Sehnenersatzmaterials und Anfrischung der Sehnenstümpfe wurde die Sehne durch Matratzennaht vereinigt. Fester Verband in Kniebeugestellung und Spitzfußstellung.

Verlauf: Nach 18 Tagen war die Wunde verheilt, Pat. stand auf und begann vorsichtig mit Gehübungen. Nach 3 Monaten konnte die Pat. ihren Beruf als Turnlehrerin wieder vollständig ausüben. Sie klagt nur noch über ein geringes Ermüdungsgefühl im linken Bein bei längeren Anstrengungen.

Nachuntersuchung nach drei Jahren zeigte bis auf eine geringe Verdickung der Achillessehne links und eine gut verheilte Operationsnarbe vollständig normale Verhältnisse. Keine Muskelatrophie. Sämtliche Bewegungen im Fußgelenk sind aktiv und passiv möglich. Keinerlei Bewegungseinschränkung. Zehenstand und Zehengang sowie wippende und springende Bewegungen auf den Zehen können ohne Beschwerden ausgeführt werden.

Zusammenfassung: Subcutaner Achillessehnenriß links, der nach 1½ Jahren konservativer Behandlung nicht funktionell gut verheilt war. Sehnennaht. Nach drei Monaten Wiederaufnahme der vollen Berufstätigkeit ohne Beschwerden. Heilung mit bestem funktionellen Ergebnis.

Die Achillessehne is die gemeinsame Sehne der Mm. gastroknemius und soleus. Diese vorgenannten Wadenmuskeln sind der Hauptstreckapparat des Fußes im Fußgelenk. Da gerade diese Muskeln fortwährend in Anspruch genommen werden, sind sie besonders kräftig entwickelt und haben eine große Kontraktionsfähigkeit. Schon beim gewöhnlichen Stehen ist die Wadenmuskulatur in Tätigkeit, indem sie mit zur Aufrechterhaltung des Körpers beiträgt. Eine vielfach gesteigerte Kontraktion ergibt sich beim Gehen, Laufen, Tanzen oder etwa Springen. So ist es auch zu verstehen, daß die Achillessehne als Endsehne der Mm. gastroknemius und soleus wegen der starken Beanspruchung eine besondere Festigkeit erfordert. Sie ist infolgedessen die stärkste und größte Sehne des menschlichen Körpers, beginnt etwa in der Mitte des Unterschenkels und endet am Fersenbein. Sie ist durchschnittlich 15 cm lang.

Man kann nun verschiedene Arten von Achillessehnenrissen unterscheiden. Es soll hier nur gesprochen werden

von Kontinuitätstrennungen der Sehne selbst und nicht von den Rupturen der Wadenmuskulatur oder den Abrißfrakturen des Fersenbeines.

Da unterscheidet man zuerst einmal die subcutanen Risse von den offenen. Unter subcutanen Rupturen sind jene Risse der Sehne zu verstehen, die aus irgendeinem Anlaß entstehen, ohne daß die darüberliegende Haut verletzt ist. Ferner sind Totaldurchrisse von partiellen Rupturen zu unterscheiden. Nach Maydl beschreibt P e t i t eine partielle Ruptur der Achillessehne, „bei der nur die oberflächlichsten Lagen derselben, in die der Gastroknemius ausläuft, zerrissen wurden, während die tieferen, die Sehnenendigungen des Soleus, intakt blieben". Jedoch schon M a y d l lehnt eine derartige Unterscheidung der Sehnenendigungen der beiden Muskeln ab. Es handelt sich wohl einfach um eine partielle Kontinuitätstrennung, bei der eben nur ein Teil der Sehnenfasern zerrissen ist.

M a l b e c und Aguiló unterscheiden erstens einen subcutanen pathologischen, und zweitens einen subcutanen traumatischen Sehnenriß. Der erste entsteht ohne Trauma durch Entzündung, wobei prädisponierende Momente eine Rolle spielen können. Der zweite entsteht durch Verletzung an der Rißstelle bei unbeschädigter Haut (Schlag, Stoß, Fußtritt usw.) als direkter traumatischer Riß oder durch plötzliche starke Zusammenziehung des M. triceps surae, und zwar dann am Locus minoris resistentiae der Sehne, 2—4 cm über dem Calcaneus, ihrer Ansatzstelle.

Ob die Stelle, 2—4 cm oberhalb des Fersenbeines, einen Locus minoris resistentiae bedeutet, sei dahingestellt. In unseren Fällen war die Rißstelle teilweise viel höher über dem Calcaneus. (Fall I: 5—6 cm, Fall II: 7 cm, Fall III: 12 cm.) Auch M a y d l wie alle späteren Autoren geben keine Prädilektionsstelle an.

Wie kommt es denn nun überhaupt zu einer derartigen Verletzung dieser starken Sehne? Der Mechanismus, der zu einem Riß der Achillessehne führt, wird von den einzelnen Autoren verschieden aufgefaßt. Die Ursache einer offenen Kontinuitätstrennung ist ja immer klar zu erkennen. Es handelt sich meist um Verletzungen durch Sensen, Glasscherben

(Fall IV.) usw. oder auch um Betriebsunfälle durch Zerschneidung durch abfallende scharfe Blechstücke und Drehspäne in Metallfabriken, wie Domrich sieben Fälle beschrieben hat.

Die ältesten Autoren neigen zu der Ansicht, daß bei den subcutanen Achillessehnenrissen eine rasche, brüske Überdehnung des maximal kontrahierten Muskels die Ursache ist, wobei fehlerhafte Bewegungen eine Rolle spielen können (Vidal), und zwar meist im Augenblick des Absprunges oder beim Fall auf die Füße oder bei einem Fehltritt (Dambrin). Maydl spricht ausführlich über das Zustandekommen von Muskel- bzw. Sehnenrissen im allgemeinen. Er kommt zu folgendem Ergebnis: Risse können entstehen durch Muskelaktion. „Muskel in Aktion" kann sein entweder derselbe, welcher zerreißt, oder sein Antagonist oder beide. — Der Klasse von Hypothesen, von denen die Kontraktion des ganzen betroffenen Muskels oder eines Teiles desselben als Faktor in den Verletzungsvorgang bei Muskelrupturen eingeführt wird, steht die zweite Klasse gegenüber, die annimmt, daß die Zerreißung am erschlafften Muskel geschieht. — Dieser Kategorie der Rupturen durch oder während der Muskelkontraktion steht eine andere Kategorie von Kontinuitätstrennungen gegenüber, welche direkter und alleiniger Außengewalt ihr Entstehen verdanken, also die der traumatischen Risse. Ursache dabei kann sein ein Druck, Stoß oder ein Zug, eine Dehnung. Ein weiterer Verletzungshergang wäre der, bei dem die Ruptur an einem gewollt kontrahierten Muskel (oder Sehne) erfolgt, aber dadurch unterstützt wurde, daß gleichzeitig eine spiralige Drehung desselben geschah. Weiter haben wir eine Reihe von Beobachtungen, in denen wohl ebenfalls nur eine Muskelkontraktion im Spiel war, die aber, um mit Nélaton zu sprechen, „nicht mehr unter dem Nerveneinflusse stand, der dem Muskel auf dem Wege der sensitiven Nerven vom Gehirn zufließt". In eine letzte Klasse wären jene Rupturen einzureihen (der Muskeln, Sehnen oder Knochen), die erfolgen, wenn ein in Kontraktion begriffener oder im Moment der Einwirkung einer neuen Kraft zu ihrer Abwehr durch reinen Reflex oder durch reflektierten Willens-

impuls in Kontraktion versetzter Muskel von einer seiner physiologischen Aktion im entgegengesetzten Sinne wirkenden Gewalt oder Last überwunden wird, welche die Leistungsfähigkeit des Muskels durch die Geschwindigkeit ihrer Einwirkung übertrifft. Das wären also Rupturen während der Muskelaktion.

Speziell bei Achillessehnenrissen stellt Maydl fest, daß sie meist bei Absprung oder Niedersprung auf die Ferse mit erhobener Fußspitze oder beim gewaltsamen Abschnellen mit der Fußspitze vom Boden entstehen.

Riedinger meint, daß bei intensiver Dorsalflexion des Fußes und intensiver Extension des Kniegelenks eine Gewalt einwirken muß, welche diese Bewegung zu übertreiben sucht, also daß die Ursache nicht aktiver Zug, sondern die durch plötzliche Bewegungshemmung erfolgende Zerrung des kontrahierten Muskels die Ursache eines Risses ist.

Ebenso spricht Sehrt vom Riß des Triceps surae nach gewaltsamer Dehnung des tätigen Muskels im Augenblick maximaler Kontraktion. Auch Schmieden und Weiß beschreiben den subcutanen Riß des M. triceps surae durch starke Überdehnung des kontrahierten Muskels bei wenig trainierten Spielern.

Küttner hält starke Spannung der Sehne und eine plötzliche heftige Bewegung für die Vorbedingung für einen Riß. Grasheim stellt fest, daß eine Ruptur meist entsteht beim Springen oder beim Versuch, ein Ausgleiten zu parieren oder bei brüsker Wendung des Oberkörpers um die feststehenden Beine, wobei eine spiralige Aufdrehung des Muskels erfolgt, z. B. beim Laufen oder beim Tennisspiel. Er meint, daß bei der Entstehung von echten Sehnenrissen im allgemeinen das Überraschtsein des Betroffenen und damit inkoordinierte Bewegungen des kontrahierten Muskels eine Rolle spielen.

Baumann ist der Ansicht, daß ein direktes Trauma auf eine straff gespannte Sehne, etwa ein Stoß oder ein Fußtritt, meist die Ursache für eine Ruptur ist. Eine indirekte Ruptur der Achillessehne durch übermäßige Anspannung sei eine Seltenheit. Auch Albrecht äußert Zweifel an einem

subcutanen Riß durch plötzliche maximale Kontraktion des Muskels oder plötzliche Dehnung des maximal kontrahierten Muskels. „Es erscheint kaum glaubhaft, daß der Wadenmuskel allein imstande sein könnte, die mächtige Sehne zu zerreißen. Wissen wir doch aus den Vierordtschen Tabellen, daß die Achillessehne eine Belastung von 250—300 kg verträgt, ohne zu reißen." Bedenkt man, wie ungeheuer häufig der Mechanismus der plötzlichen maximalen Kontraktion des Triceps surae und die Dehnung des kontrahierten Muskels im täglichen Leben eintreten mag und wie selten demgegenüber die subcutane totale Ruptur der Achillessehne zur Beobachtung kommt, so drängt sich uns die Frage auf, ob nicht doch noch ein anderes Moment zum Zustandekommen der schweren Verletzung notwendig ist." Er kommt also zu dem Schluß, daß mechanische Momente, sei es der Rand des Tennisschuhes oder evtl. sonst eine scharfe Kante, auf die maximal gespannte Sehne wirken müssen, um einen subcutanen Riß zu erzeugen. Als Beispiel führt Albrecht eine Schnur an, die über eine scharfe Kante gleitet. Durch fortdauernde Bewegung reibt sich die Schnur an der Kante, sie wird dadurch immer mehr und mehr geschädigt, so daß sie dann bei einem plötzlichen starken Zug an der Stelle reißt, wo sie über die scharfe Kante hinweggleitet.

K a u f m a n n wieder hält die Überspannung der Sehne, die plötzliche Überbeanspruchung der Zugfestigkeit lokal ohne Präexistenz eines Sehnenleidens für die Ursache.

G e b h a r d t schreibt über die Achillessehnenrisse folgendes: „Die eigentliche völlige Zerreißung der Achillessehne durch die Gewalteinwirkung ist selten, weit häufiger wird nur der innere elastische Sehnenkern überdehnt und vielfach eingerissen, während die äußere bindegewebige Hülle erhalten bleibt. Derartige Einrisse sind die Folge ungenügender Abstimmung von Kraft, Trainingszustand und geforderter Leistung. (Sportabzeichenprüfung ohne langsam ansteigende Vorbereitung.) Die überdehnte Sehne wird gewissermaßen „zu lang", sie ist nicht mehr „übbar".

V o n S a a r führt einen besonderen Fall von Muskelriß an: Ein Schwergewichtsathlet sitzt im Kaffeehaus und liest Zeitung. Durch eine Bewegung derselben wirft er ein

Glas Wasser um. Im Bestreben, das herabfallende Wasserglas noch zu erhaschen, greift er hastig daneben und zerreißt sich den Biceps. Von Saar meint nun, daß der Biceps eines Athleten sicher ganz anderen Kraftanstrengungen gewachsen ist. „Es war eben sicher nicht die Größe der Arbeit als solche, sondern der Kampf des Biceps gegen seine Antagonisten, die, gleichzeitig innerviert, durch ihren Gegenzug den Muskel zur Zerreißung brachten, ohne daß äußerlich ein wesentlicher Arbeitseffekt geleistet wurde." So nimmt von Saar an, daß es drei Faktoren sind, von deren jeweiligem Zustand, bzw. von deren gleichsinnigem Zusammenarbeiten die sportliche Leistung ebensogut wie die sportliche Verletzung abhängt:

1. die Masse des Muskels als Ausdruck seiner Kraft und Leistungsfähigkeit (Arbeitshypertrophie),

2. die Innervation des Muskels als Ausdruck seiner Schulung und Koordinationsfähigkeit, und

3.der Tonus, bzw. der jeweilige Spannungszustand des Muskels als Ausdruck seiner momentanen Inanspruchnahme.

Baetzner führten ähnliche Erwägungen, wie Albrecht sie anstellte, zu einer anderen Auffassung über Entstehung von spontanen Muskel- und Sehnenrissen:

Es herrschte die Meinung, daß Leibesübungen kräftigende und fördernde Wirkungen auf den Körper ausüben. (Gesetz der Stärkung.) Jedoch stellt der „Sport in seiner Form als Streben nach Höchstleistung ganz ungewöhnliche, außerordentlich große Anforderungen an den aktiven und passiven Bewegungsapparat, der die quergestreifte Muskulatur mit ihren Sehnen und Fascien und die Knochen, Gelenke und Bänder umfaßt."

Wir wissen, daß z. B. Herz und Lunge als Bewegungsorgane eine gewisse Reservekraft haben, die durch Leibesübungen geweckt, weiterentwickelt und sogar um ein Bedeutendes gesteigert werden kann. Das Gleiche gilt von den Bewegungsapparaten selbst. „Gesteigerte Arbeitsanforderung schafft auf dem Wege physiologischer, funktioneller Anpassung eine gesteigerte Arbeitsleistung. Die Anpassungsfähigkeit an Mehrleistung ist aber begrenzt." Wenn es nun zu einer überphysiologischen Inanspruchnahme des Be-

wegungsapparates kommt, über die Grenzen der Reservekraft hinaus, so kann der Bewegungsapparat anatomisch morphologisch nicht mehr folgen. „Der physiologische Abnutzungs- und Erneuerungsprozeß ist gestört, die strukturelle Anpassungsfähigkeit wird herabgesetzt; die Gewebe sind nicht mehr imstande, den pathologischen Reizen der Überarbeit entsprechend durch Umbauprozesse Genüge zu tun." So kommt es ganz natürlich zu einer Schädigung des Bewegungsapparates, der einzelnen Teile der Gelenke sowohl wie auch der Bänder, Muskeln und Sehnen. Eine weitere Beanspruchung trifft dann auf ein bereits geschädigtes Gewebe, das nicht mehr die gleiche Arbeit zu leisten vermag wie ein vollständig gesundes. So sehen wir, daß an Stelle der Stärkung durch Arbeit im Übermaß eine Schwächung tritt. Für diese funktionelle und strukturelle Schädigung der Gewebe durch überphysiologische Inanspruchnahme bei übertriebener einseitiger Arbeitsleistung ist uns der Muskel ein gutes Beispiel. Denn nur so lassen sich die Muskel- und Sehnenrisse bei jungen Sportsleuten erklären.

Maydl und Koch haben in ihren Statistiken nachgewiesen, daß die Mehrzahl der Muskelrisse, von etwa 400 Fällen, im Alter zwischen 40 und 70 Jahren vorkommen, also in einem Alter, in dem das Leben schon eine gewisse Abnutzung herbeigeführt haben kann. Jedoch sind in letzter Zeit einige Muskelrisse bei viel jüngeren, gut durchtrainierten Sportsleuten beobachtet worden, und zwar nicht etwa bei der Kontraktion, sondern in Ruhestellung. So führt Baetzner an: 1. Riß des Soleus bei einem Tennisspieler, der in Ruhe stand und den Ball von der Gegenseite erwartete, 2. Riß des Soleus bei einer Sportlehrerin der rhythmischen Gymnastik, die sich die Übungen von ihren Schülerinnen vormachen ließ und dabei in voller entspannter Haltung stand, und 3. Ruptur der Adduktoren hart am Schambein bei einem 25jährigen Studenten der Hochschule für Leibesübungen durch einen Hochsprung, den er wie gewöhnlich ausführte. (Siehe auch Fall I und VI.) Zur Erklärung der Ursachen vorstehender Fälle ist allein heranzuziehen das eben erwähnte „Gesetz der Schwächung". Denn es ist nicht ohne weiteres verständlich, daß eine vollkommen gesunde

Sehne, ein bis zum letzten gut durchtrainierter Muskel plötzlich bei einer geringen Überbeanspruchung reißt. Die Gewebe müssen schon vorher funktionell und strukturell geschädigt sein, es müssen degenerative Veränderungen vorausgegangen sein, die die Elastizität und Zugfestigkeit der Muskeln und Sehnen eingeschränkt haben; dann ist es verständlich, wenn sie bei einem für ein gesundes Gewebe verhältnismäßig geringen Anlaß reißen.

Der Muskel und natürlich ebenso die Sehne ist also auch der biologischen Regel unterworfen, daß dem physiologischen Anbau und Neubau eine physiologische Abnutzung folgt, wie es dem Lebensprozesse sowie dem Altern eigentümlich ist. Baetzner berichtet aus seiner Praxis folgendes: „Einige der bekanntesten Kurzstreckenläufer haben während ihrer Laufbahn Soleusrisse erlitten. Es geschah das nicht im Beginn der Laufbahn, sondern meist auf der Höhe der Vollleistung. Ist es denn hier erlaubt, anzunehmen, daß diese Männer in der höchsten sportlichen Vollendung ihrer Muskulatur falsche Impulse geben, wodurch es beispielsweise zu einer brüsken gewaltsamen Überdehnung des Muskels beim Start kommt oder zu einer Überarbeit der Antagonisten, in einer Zeit, wo ihre Impuls- und Erfolgsbahnen so eingeschliffen sind, daß die kompliziertesten Bewegungsabläufe gedächtnismäßig und automatisch ablaufen? Meines Erachtens dürfen wir das keineswegs. Sondern der Muskel hat durch die über Jahre dauernden Spitzenleistungen in seiner strukturellen Zusammensetzung gelitten und reißt gelegentlich auch aus geringem Anlaß ein. Eine besondere Beobachtung, die meine Anschauungen wesentlich stärkt, und die jedenfalls ein Beweis dafür ist, daß der ursprünglich hypertrophische Muskel schließlich eine Atrophie erleiden kann durch sportliche intensive Beanspruchung, möchte ich noch erwähnen: Einer der besten Dauerstreckenläufer erbat gelegentlich meinen Rat, da er feststellen mußte, daß seine Leistungsfähigkeit namentlich nach längeren Strecken trotz geregelten Trainings nachgelassen hatte. Ich konnte eine nicht unerhebliche Atrophie des rechten Quadriceps mit einer 1½ bis 2 cm Umfangsdifferenz gegenüber dem linken feststellen."

In seiner Arbeit über „Die Pathologie der Funktion" legt dann Baetzner seine Anschauungen über den schädlichen Einfluß der Funktion dar. Er führt darin als Beispiel einen Achillessehnenriß bei einem 22jährigen Manne an, den sich dieser bei einem 10 m-Lauf zugezogen hatte, bei einer durchaus physiologischen Beanspruchung des Soleus. Baetzner kommt zu dem Ergebnis, daß nicht nur die Funktion im Übermaß, die übermäßige Beanspruchung, durch das Mißverhältnis zwischen Leistungsbeanspruchung und Leistungsfähigkeit einen schädigenden Reiz auf die Gewebe setzt, sondern daß schon der physiologischen Funktion selbst nicht nur nutritive und formative Reize zuzuschreiben sind, sondern auch schädigende und destruktive.

Das Ergebnis unserer Beobachtungen ist also: Eine gesunde Sehne reißt nicht. Die Sehne muß vorher strukturell und funktionell geschädigt sein. Schon gewöhnliche Funktion unter besonderen Bedingungen (Dauer, Übermaß) setzt eine Schädigung des Gewebes. Bei einer schon geschädigten Sehne genügt dann ein ganz geringer Anlaß zum Ein- oder sogar Durchriß.

Nun gibt es auch verschiedene disponierende Momente für die spontane Achillessehnenruptur. Schmieden und Weiß erwähnen den Achillessehnenriß als typische Läuferverletzung, die meist bei kräftig entwickelter Wadenmuskulatur entsteht, besonders bei wenig trainierten Leuten, wenn der Muskel schon fettdurchwachsen ist. Seiffert weiß einen Riß beider Achillessehnen zu berichten. Es handelte sich dabei um einen 57jährigen Mann, der sehr fettleibig war und einen Schlag mit einem Rechenstiel erhielt. Fettleibigkeit oder auch nur Fettdurchwachsung infolge der damit verbundenen Verminderung der Elastizität der Sehne sind sicher ein prädisponierendes Moment für einen Spontanriß. Weiterhin müssen mehrere bestehende oder überstandene Krankheiten als prädisponierende Momente anerkannt werden. Grasheim erwähnt die Arthritis deformans, Rheumatismus, Typhus wie überhaupt fieberhafte Erkrankungen, Alkoholismus usw. für Muskel- und Sehnenrisse im allgemeinen, und Arteriosklerose, Krampfadern und Lues für Achillessehnenrupturen bzw. Wadenrisse im beson-

deren. Auch er schreibt von spontanen Achillessehnenrissen bei fettleibigen Personen im Alter von 35 bis 45 Jahren. Malbec und Aguiló rechnen zu derartigen prädisponierenden Momenten besonders vorangegangene Krankheiten wie Gonorrhoe, Typhus, Grippe sowie jede Art von Entzündung der Sehne, z. B. durch lange Märsche, Schuhreibung, wiederholte kleine Berufsschäden, Knöchelbrüche, Traumen des Fußgelenkes, Sehnenoperationen, hohe Absätze, Herz- und Nierenkrankheiten mit Ödemen usw. Daß das Alter eine Rolle spielt, steht ohne jeden Zweifel. Es handelt sich einfach um die physiologische Abnutzung im höheren Alter. Auch die Beschäftigungsart spielt ohne Zweifel eine Rolle bei dieser Verletzung. So wird in der Literatur öfter erwähnt, daß besonders Gymnastiker, Bergsteiger, Alpenjäger, Tennisspieler, Tänzer, Akrobaten und Clowns von einer Achillessehnenruptur betroffen werden. Bei allen kann man sich vorstellen, daß die Achillessehne sich in einer Art von chronischem Entzündungszustand durch die dauernde Beanspruchung befindet und aus diesem Grunde schon vorher leicht geschädigt ist. Rachmatullin teilt eine interessante Beobachtung von Ryhiner und von Eicken mit. Diese haben festgestellt, daß oft nach Angina eine Entzündung der Achillessehnen eintritt, und zwar regelmäßig 8 Tage nach Beginn der Erkrankung. Damit wäre natürlich auch ein prädisponierendes Moment für eine Spontanruptur gegeben.

Die Diagnose eines Achillessehnenrisses ist oft nicht allzu schwer. Die Betroffenen geben meist an, daß sie im Augenblick der Verletzung einen Knall (Fall III) oder auch ein Krachen gehört haben, und daß sie im selben Augenblick einen heftigen Schmerz an der Ferse verspürt hätten, so, als ob ihnen ein anderer einen Ball scharf an den Fuß geworfen hätte, oder als ob sie einen Peitschenschlag bekommen hätten, oder auch als ob ihnen ein anderer von hinten einen Fußtritt gegeben hätte. (Fall II.) Danach ist ein Auftreten nicht mehr möglich, denn jeder Versuch, den Fuß aktiv zu bewegen, wird als äußerst schmerzhaft bezeichnet. Das Strecken ist unmöglich. Vor allen Dingen kann der Verletzte nicht mehr auf den Zehen stehen, eines der wichtigsten Symptome für die Diagnose. Wenn der Fuß ruhig ge-

halten wird, so ist ein Schmerz kaum wahrnehmbar. Meist entsteht schnell nach der Verletzung ein ausgedehntes Hämatom, so daß man schon bald nach dem Unfall eine teigige Anschwellung an der Stelle des Risses bemerkt. Die Stelle der Ruptur ist stark druckempfindlich und an einer tiefen Delle, der Lücke zwischen den getrennten Sehnenstümpfen, kenntlich. Die Haut wird durch den äußeren Luftdruck in die Sehnenlücke gepreßt (Maydl). Bei Beugung des Fußes vergrößert sich natürlich die Lücke. Später, etwa nach einer Woche, findet man meist eine starke Verdickung der ganzen Sehne und besonders der Sehnenenden, die knopfförmig aufgetrieben erscheinen. Bei unklaren Fällen kann auch einmal das Röntgenbild zur Diagnose herangezogen werden, wo die Sehne als dunkler Strang in Erscheinung tritt. Diese vorgenannten Symptome finden sich natürlich nur bei der subcutanen totalen Ruptur der Sehne. Leicht fällt die Diagnose meist auch bei offenen totalen Sehnendurchtrennungen. Schwierigkeiten kann jedoch die teilweise Ruptur machen. Ein oder das andere typische Symptom wird fehlen. Es kann z. B. die Plantarflexion durchaus vorhanden sein. Es wird jedoch immer ein gewisser Funktionsausfall festzustellen sein. Da ist meist die Unmöglichkeit, auf den Zehen zu stehen, ein wichtiges Zeichen für einen Riß der Achillessehne.

Und nun zur Behandlung des Achillessehnenrisses. Die Meinungen über die Art der Therapie, die operative oder konservative Behandlung, gehen auseinander. In England hat Hood folgendes Verfahren angegeben: Sobald wie möglich nach der Verletzung ist das betreffende Bein hoch zu lagern, etwa auf die Lehne eines Sofas oder dergleichen. Dadurch bezweckt Hood die eventuell durch den Bluterguß auftretende Schwellung zu verringern und die durch die Anschwellung entstehenden Schmerzen zu mildern. In dieser Lage des Beines wird nun ein Heftpflasterverband dachziegelartig übereinander angelegt vom Fußgelenk bis über den dicksten Teil der Wade hinaus. Anschließend muß der Pat. sofort mit Gehübungen, eventuell mit Hilfe eines Stockes, beginnen. Diese Gehversuche sind zuerst sehr schmerzhaft. Der Schmerz soll jedoch nach drei bis vier

Tagen nachlassen. Zu dieser Zeit muß meist der Verband erneuert werden, da er infolge der eintretenden Atrophie der Muskulatur zu locker geworden ist. Hood behauptet bei dieser Methode gute Heilungsergebnisse zu haben, wenn die Wadenmuskulatur noch für mindestens 4 Wochen vor allzu starken und plötzlichen Kontraktionen bewahrt wird.

An und für sich ist das Verfahren, den Achillessehnenriß durch konservative Maßnahmen zu heilen, alt. Schon 1793 schreibt Wardenburg über Verbände zur Wiedervereinigung getrennter Achillessehnen: der Verband soll erstens die Wadenmuskeln zum Erschlaffen bringen, zweitens die Knie beugen, drittens die erschlaffte Wade herabziehen, viertens den Fuß in Extensionsstellung bringen und fünftens lange und ohne Unterbrechung liegen. So haben schon damals Petit und Ravaton und auch Monro „Pantoffel" konstruiert. Das waren Apparate aus Leder, welche an der Ferse und am Knie angreifen und dadurch das Bein gebeugt halten. Wardenburg selbst empfiehlt die Einwicklung des ganzen Beines mit einer hinteren dicken Longette, die es gebeugt hält und verbunden mit einem Schuh mit hohem Absatz.

Für die konservative Behandlungsart treten noch heute mehrere Autoren ein. Es wird in diesem Zusammenhang die Heilung der Strecksehnen des Endgliedes am Finger erwähnt, die auch ohne Naht erreicht werden kann. So warnt Küttner vor einer Operation; er selbst hat nach seinen Angaben bei einem Achillessehnenriß keinen Tag seine Tätigkeit als Arzt unterbrochen. Er warnt desgleichen vor dem Gipsverband. Mühsam legt Heftpflasterverbände an und läßt auch die Pat. sofort umhergehen. Er führt zwei Fälle an, bei denen die Stelle des Risses nach vier Wochen nur noch durch eine Delle kenntlich war. Ebenso ist Landois für sofortige Aufnahme der Gehbewegung. Desgleichen hält Vidal die Naht für überflüssig. Er erzielte gute Heilung mit fixierenden Verbänden mit Annäherung der Stümpfe. In gleichem Sinne äußert sich Kaufmann, daß die subcutane Sehnenruptur auch ohne Naht in überstreckter Fußstellung heilen könne.

Seiffert beschreibt, wie schon erwähnt, einen Riß

beider Achillessehnen bei einem 57jährigen Mann, wo wegen cardialer Stauung keine Operation vorgenommen wurde. Die Füße wurden mit elastischen Binden fest gewickelt und in Plantarflexion gelagert. Nach etwa einem Jahr ergab die Nachuntersuchung, daß der Gang ausdauernd und sicher, und die Kraft beider Füße normal war. Desgleichen hat Caiciss bei zwei Frauen im Alter von 52 Jahren und 39 Jahren eine Heilung der spontanen Ruptur der Achillessehne in vier bis fünf Wochen erreicht, nur durch Bettruhe und Heißluftbehandlung.

Die meisten Autoren jedoch bevorzugen die operative Behandlungsart, wenigstens bei totalen Durchrissen der Achillessehne. Grasheim meint, daß bei partiellen Rupturen die Fixation des Fußes in Spitzfußstellung, verbunden mit Massage, ebenso wie die Naht nach vier bis sechs Wochen zur Heilung führen kann. Er führt als Warnung vor der konservativen Behandlung bei totalen Rissen einen Fall an, wo ein Dauerschaden geblieben ist (20 % Rente), da die Funktion des Beines infolge Verlängerung der Sehne durch bindegewebige Zwischensubstanz gelitten hat. Auch Albrecht hält die konservative Behandlung nur angebracht bei partiellen Rupturen, eventuell auch bei Rissen an der Übergangsstelle des Muskels in die Sehne. Auch er weiß von einem Fall zu berichten, wo konservative Behandlung nicht zu einem erstklassigen funktionellen Heilungsergebnis geführt hat.

Malbec und Aguiló empfehlen bei „pathologischen Rissen" (siehe oben) die unblutige Methode. Die Sehne ist reichlich mit Blut versorgt. Das Bindegewebe wuchert und bildet Kallus zwischen den Sehnenenden. Es entstehen Sehnenzellen und Fibrillen, die allmählich die Richtung der Sehnenfasern einschlagen, sich verlängern und verdicken. Bei Fehlen der Kallusbildung enden die Stümpfe mit Narbenfasergewebe. Dagegen treten die Verfasser bei „traumatischen Rissen" unbedingt für die Naht ein. Baumann wendet sich gegen die konservative Art der Therapie schon aus dem Grunde, weil bei Vorhandensein eines Hämatoms zwischen den Sehnenstümpfen oder Gewebsnekrosen und Schädigungen, die durch Traumen eventuell entstanden sind,

der Heilung erhebliche Hindernisse in den Weg gelegt werden. Quénu und Stoianovitsch haben eine kleine Statistik aufgestellt: Von 68 Fällen von Sehnenrupturen wurden 39 konservativ behandelt mit Apparaten, Gips, Massage usw. Davon zeigen nur 6 wirklich gute Erfolge, und bei 9 sind deutliche Funktionsstörungen zurückgeblieben. Dagegen haben von 29 operierten Fällen 28 ausgezeichnete Erfolge gezeigt. Schneller und sicherer ist der Erfolg, je früher operiert wird.

Wie die vorgenannten Verfasser empfehlen auch Maydl, Rumpel, König, Klapp und andere die Naht als die Therapie der Wahl.

Auch bei den angeführten 6 Krankheitsfällen hat die Operation zu guter Heilung geführt. Bei offenen Verletzungen ist ja die Naht der zerschnittenen Achillessehne das gegebene. (Fall IV.) So hat auch Domrich seine durch Blechstücke verursachten Achillessehnen-Verletzungen sämtlich nach Wundexcision durch die primäre Sehnennaht und zirkulären Gipsverband in leichter Spitzfußstellung für 14 Tage mit anschließender ambulanter Nachbehandlung heilen können.

Jedoch auch bei den subkutanen Rissen der Achillessehne ist es das beste, blutig einzugreifen: In allgemeiner oder örtlicher Narkose wird von einem Hautschnitt aus die Sehne freigelegt. Der Schnitt ist am zweckmäßigsten seitlich anzulegen, damit es nicht zu stärkeren Verwachsungen der Sehne mit den darüber liegenden Schichten, der späteren Hautnarbe, kommt. Manche Autoren machen an Stelle des geraden Schnittes einen bogenförmigen. Nach Freilegung der Sehnenenden zeigt sich bei den degenerativen Formen eine starke pinselförmige Auffaserung derselben. Die vollständig ausgefransten Teile der Sehne werden abgetragen. Desgleichen müssen Blutgerinnsel und geschädigtes Gewebe entfernt werden. Durch die Anfrischung der Sehnenenden entsteht oft ein ziemlich großer Defekt (im Falle V 8 cm).

Durch extreme Beugestellung des Beines im Kniegelenk und Plantarflexion des Fußes gelingt es wohl meist, die Sehnenstümpfe aneinander zu bringen. Dann kann die Naht gelegt werden. In den angeführten Fällen wurde als Naht-

material Seide verwendet. Jedoch wird von manchem Chirurgen an Stelle der Seide Catgut (Quénu, Kaufmann) oder Silberdraht (Kaufmann, Dambrin) genommen. An den Stümpfen werden in der Querrichtung je zwei Nähte verknotet und die Enden dann durch Längsnähte vereinigt.

Nach der Sehnennaht ist die Wunde zu schließen und das Bein durch einen festen Verband in der eingenommenen Stellung zu halten. Das zweckmäßigste ist wohl, die Gelenke in der Mittelstellung zu verriegeln. Welche Verbandart gewählt wird, ist gleich. In Fall V wurde Gips verwendet, in Fall IV wurde das Bein durch Trikoplast, in Fall I durch eine Kramerschiene in der gewünschten Stellung gehalten.

Malbec und Aguiló beschreiben ausführlich eine Operation: Örtliche Betäubung. Bauchlage. Fuß über Tischkante. 15 cm langer Bogenschnitt mit Biegung nach außen über der Sehne. Zurückschlagen des subcutanen Zellgewebes, Eröffnung der Sehnenscheide, die ein großes Blutgerinnsel enthält. Rißstelle etwa 4 cm von der Insertion entfernt. Die Enden sind 3 cm voneinander entfernt, ausgefranst, durch einzelne Fasern verbunden. Entfernung der Blutgerinnsel. Anfrischung der Sehne. Sehnennaht mit Seidenfäden. Fortlaufende Naht der Sehnenscheide. Hautnaht mit Haar. Ruhigstellung in Gipsverband in leichter Extension.

Gebhardt, der auch für die operative Behandlung eintritt — er hat 40 Fälle von alten Achillessehnenrissen beobachtet, die „als Fehlschläge einer nur konservativen Behandlung eingeschätzt werden müssen" —, wendet eine komplizierte Operationsmethode an. Er schreibt: „Die wiederherstellende Operation spaltet die erhaltene bindegewebige Hülle, entfernt die zerrissenen Teile des Sehnenkerns mit Blutungsrückständen, frischt dessen gesunde Sehnenstümpfe an und verbindet dann die Stümpfe des Sehnenkerns mit einem kräftigen Seidenzügel in natürlicher Spannung (Mittelstellung der Gelenke). Ein gestielter Sehnenlappen, oberhalb der Verletzungsstelle aus dem Gastroknemius herabgeschlagen, bedeckt die Seidenführung und wird mit den seitlichen Hüllenkanten verheftet." Gebhardt schreibt zu dieser Operationsart weiter: „Diese wiederher-

stellende Operation schafft somit durch den Seidenzügel wieder den notwendigen Spannungszustand, dazu darüber die gleitfreie bindegewebige Hülle." Mit dieser etwas komplizierten Operationsmethode hat Gebhardt in 14 Fällen „gute Gebrauchsfähigkeit" erzielt. Jedoch ist von der einfacheren Matratzennaht sicher das gleiche zu behaupten (siehe die angeführten Fälle).

Nach der Operation haben die Pat. meist durch die ungewohnte und unbequeme Haltung des Beines mehr oder weniger starke Schmerzen, die eventuell mit stärksten Analgetika bekämpft werden müssen und die nach ein paar Tagen verschwinden. Durchschnittlich nach 14 Tagen wird der feste Verband entfernt werden. Dann beginnt der zweite wichtige Teil der Therapie, die geordnete Nachbehandlung. Bewegungen werden zuerst noch etwas schmerzhaft sein. Es wird dann mit vorsichtigen Plantar- und Dorsalbewegungen begonnen, die allmählich gesteigert werden. Unterstützend wirkt später Massage, Elektrisieren der Wadenmuskulatur, Heißluft usw. So wird schon nach kurzer Zeit mit guter Wiederherstellung der Funktion gerechnet werden können. Im allgemeinen kann man sagen, daß bei primärer Naht der gerissenen Achillessehnen nach zwei bis drei Monaten volle Gebrauchsfähigkeit erzielt wurde. Nach einigen Monaten kann man die gewesene Ruptur meist nur noch an einer geringen Verdickung der betroffenen Sehne feststellen. Die Sehne ist intakt zu fühlen. Sämtliche Bewegungen im Gelenk sind frei und schmerzlos auszuführen. Der Zehenstand und wippende Bewegung auf den Zehen sind das beste Zeichen für ein funktionell gutes Heilungsergebnis.

Nur selten müssen besondere Operationsmethoden angewendet werden. So beschreibt Silfverskiöld eine Sehnennaht mit Hilfe einer gestielten Lappenplastik aus dem Soleus. Cogniaux hat in einem Falle sekundär ein an der Verletzungsstelle entnommenes Sehnenstück frei auf die beiden Sehnenenden transplantiert und damit einen ausreichenden Erfolg erzielt.

Einen Fall hat Aimes berichtet: eine Spontanruptur bei einem Syphilitiker. Durch antiluetische Behandlung trat eine wesentliche Besserung der gestörten Funktion ein. Der

Autor zieht daraus den Schluß, daß die Naht der Achillessehne bei luetischer Grundlage nur dann angebracht ist, wenn eine spezifische Behandlung keine ausreichenden Ergebnisse zeitigt.

Zusammenfassend ist zu sagen, daß die Prognose der Achillessehnenruptur gut ist, wenn die Sehne frisch genäht ist. Dabei spielt es auch keine wesentliche Rolle, ob nach der Operation eine kleine Fadeneiterung entsteht.

Eine verzögerte Heilung der Sehne durch derartige kleine Entzündungen wurde jedenfalls in unseren Fällen nicht beobachtet.

Die Naht empfiehlt sich nicht nur in frischen Fällen, sondern auch bei alten, mit nicht gutem funktionellen Ergebnis geheilten Sehnenrissen. Die Fälle V und VI beweisen, daß auch noch Monate und sogar Jahre nach dem Unfall durch eine Operation, eine Sehnennaht, ein gutes funktionelles Endergebnis erzielt werden kann. Dagegen ist die konservative Behandlung langdauernd und zweifelhaft. In beiden angeführten Fällen hatte die konservative Therapie keine gute Heilung ergeben. Jede Behandlung aber muß darauf zielen, eine baldige Wiederherstellung der Funktion zu erlangen. Um dieses Ziel zu erreichen, ist die Sehnennaht jeder konservativen Therapie überlegen.

Es ist mir an dieser Stelle noch eine angenehme Pflicht, Herrn Prof. Dr. Baetzner für die Übermittlung des Themas vorliegender Dissertation und seine Förderung bei der Arbeit meinen herzlichsten Dank auszusprechen.

Literatur

1. Aimes, Rupture spontanée du tendon d'Achille. Bespr. Zentralorgan f. d. ges. Chir. 1931.
2. Albrecht, Über die subcutane Zerreißung der Achillessehne. Arch. f. Orth. u. Unfallchir. 1924.
3. Almeida, Zerreißung der Achillessehne.
4. Baumann, Über Risse der Achillessehne. Schweiz. med. Wochenschrift. 1925.

5a. Baetzner, Sportschäden am Bewegungsapparat.

5b. Baetzner, Die Pathologie der Funktion. Arch. f. klin. Chir. 1929.

6. Caiciss, Zur Frage über die spontane Ruptur der Achillessehne. Bespr. Zentr. f. d. ges. Chir. 1931.
7. Cogniaux, A propos de cinq cas de rupture du tendon d'Achille. Bespr. Zentrbl. f. Chir. 1933.
8. Doebel, Über Sehnenverletzungen u. Sehnenoperationen.
9. Domrich, Achillessehnendurchschneidung durch Betriebsunfall. Zentralblatt f. Chir. 1937.
10. Gebhardt, Versorgung des Achillessehnenrisses. Arch. f. klin. Chir. 1937.
11. Grasheim, Die indirekten Muskel- und Sehnenrisse in der Unfallmedizin. Mtschr. f. Unfhkde. 1922.
12. Hernández, Subcutaner Riß beider Achillessehnen. Bespr. Zentralorgan f. d. ges. Chir. 1933.
13. Kaufmann, C., Handbuch für Unfallmedizin. Bd. 1.
14. Kaufmann, W., Spontane u. subcutane Zerreißung d. Achillessehne. Mtschr. f. Unfallhkde. 1922.
15. Küttner, Das Tennisbein. Dt. med. Wochschr. 1922.
16. Malbec und Aguiló: Subcutaner Abriß der Achillessehne Bespr. Zentralorgan f. d. ges. Chir. 1936.
17. Maydl, Über subcutane Muskel- und Sehnenzerreißungen. Dtsch. Zeitschr. f. Chir. Bd. 17 u. 18.
18. Mühsam, Zerreißung des Musc. triceps surae bzw. der Achillessehne. Dtsch. med. Wochschr. 1922.

19. Quénu et Stoianovitsch. Les ruptures du tendon d'Achille. Bespr. Zentralorgan f. d. ges. Chir. 1930.
20. Rachmatullin, Verletzungen und Erkrankungen der Achillessehne.
21. Riedinger, Über Rißverletzungen und Platzwunden d. unteren Extremitäten. Mtschr. f. Unfallhkde. 1898.
22. V. Saar, Die Sportverletzungen. N.dsche Chir. Bd.13.
23. V. Salis, Über die Ruptur der Achillessehne nach Tenotomie. Beiträge zur klin. Chir. 1927.
24. Salomon, Über Sehnenscheidenbildungen bes. bei partiellen Zerreißungen d. Achillessehne. Arch. f. klin. Chir. 1921.
25. Schmieden, Weiß, Typ. Sportverletzungen u. Abnützungskrankheiten.. Münchner med. Wochschr. 1936.
26. Seiffert, Riß beider Achillessehnen. Zentralbl. f. Chir. 1931.
27. Seewald, Zur Sehnennaht unter bes. Berücksichtigung der funktionellen Prognose.
28. Silfverskiöld, Sehnennaht und Plastik bei totaler Achillessehnenruptur. Bespr. Zentralorgan f. d. ges. Chir. 1933.
29. Wardenberg, Von verschiedenen Verbandarten zur Wiedervereinigung getrennter Achillessehnen.

Lebenslauf

Am 4. 10. 1914 wurde ich, Joachim S t e u e r , als Sohn des Studienrates Dr. Friedrich Steuer und seiner Ehefrau Fanny, geb. Hoffmann, in Luckenwalde geboren. Dort besuchte ich von 1921 bis 1923 die Volksschule und anschließend die Friedrichsschule (Reformrealgymnasium). 1932 verließ ich die Anstalt mit dem Zeugnis der Reife. Das medizinische Studium begann ich in Jena, wo ich im April 1935 die medizinische Vorprüfung beendete. Das nächste Semester studierte ich in Rostock. Im November 1935 trat ich in die Wehrmacht als Sanitätsoffiziersanwärter ein und wurde zum Abschluß meines Studiums nach Berlin kommandiert. Hier bestand ich im Herbst 1937 das medizinische Staatsexamen. Mein praktisches Jahr leistete ich zuerst an der Charité in Berlin und später am Heeresstandortlazarett Wien ab. Die Approbation als Arzt erhielt ich im Oktober 1938.